HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	赤外線加熱による水産物乾燥について(豫報)
Author(s)	石田, 正巳; 山田, 實
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 1(2), 93-96
Issue Date	1951-02
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/22684
Type	bulletin (article)
File Information	1(2)_P93-96.pdf

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

赤外線加熱による水産物乾燥について（豫報）

石田正巳（漁業工学教室）
山田實（研究協力者）（魚油化学教室）

A PRELIMINARY REPORT OF THE STUDY ON THE DRYING OF MARINE PRODUCTS BY INFRA-RED RAY HEATING.

Masami ISHIDA & Minoru YAMADA (Co-operator)
(Faculty of Fisheries, Hokkaido University)

We attempted to use Infra-Red ray heating, which is used widely in industial fields of late, to the drying of marine products.

Some experimental results carried on with the samples of marine products, that is, squid and fish meals indicate that according to the features of this method Infra-Red ray heating is as useful technically for the drying of marine products as for other uses.

A series of more precise measurements and counts will be carried on with many kinds of marine products in the next reports in this series.

1 緒言

本研究に於いては、最近工業方面に使用されつゝある赤外線加熱法を各種の水産物乾燥に応用する目的の為に、乾燥機構を調べ、且乾燥條件の選定並に乾燥装置への考察を進めてゆく予定である。赤外線加熱法の利点とする所は[1)]

（1） 赤外線加熱に於いては、空気は熱源でなく濕分の運搬用であり、熱源からの輻射熱量は一応空気より独立して任意に増減出来ること。（2） 被乾燥体の單位時間、單位面積当りの発生熱量は大きく乾燥速度が大きいこと。（3） 工程時間が短縮され且装置は他方法より小型ですむこと。（4） 熱効率の良いこと。

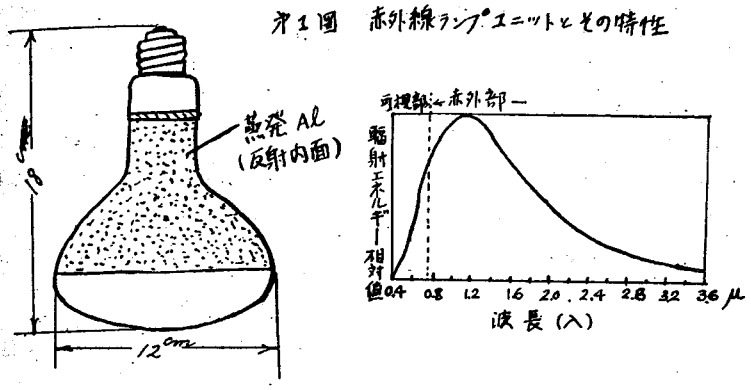
等であるから、多量の熱量を急速に与えても品質を害しない被乾燥物には極めて良くその特徴を発揮するのであるが、水産物食品類の乾燥の如く許容溫度に制限のあるものでは、どうしてもある程度その特徴を押えて使用することになるからその点は予め考慮に入れておく必要がある。本予稿に於いては水産物乾燥の代表的対照例としてスルメイカと魚粕の乾燥例に就いて述べるが更に精密なる測定結果に就いては、次報告以下に於いて発表してゆくことにする。

2 實驗裝置

赤外線を発生する方法としては、通常赤外線ランプ（熱源ランプとも云う）か又はガスバーナーで加熱した 300～350°C のパネルを用いる。之等の熱源からの輻射エネルギーを被乾燥物に直接吸

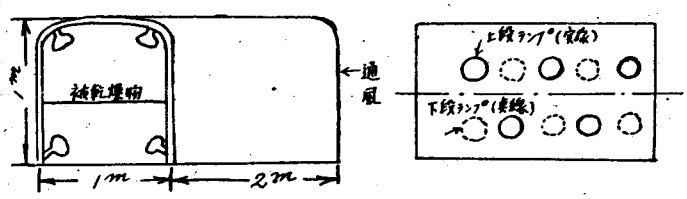
収させて、乾燥を行うものであるが、被乾燥物の物理、化学的性質によつて能率よく吸収される輻射線の波長が異つて居るから、被乾燥物の種類及び状態によつて適当な輻射線スペクトル分布の熱源を用いる必要がある。本実験に用いた熱源は東芝電気製の赤外線ランプ 250W型である。之はガス入タングステン纖條ランプで纖條溫度は約 2500°K で輻射スペクトルは約 0.4 ～ 4μ の範囲に亘り且約 1.2μ 附近に最大値をもつて居り、輻射エネルギーの波長に対する比較値は第1図の如くであり、全輻射エネルギーの約80%は赤外部に、約 20%が可視部にある。且輻射効率は約 78%のものである。

第1図　赤外線ランプユニットとその特性



乾燥装置は長さ 2 m、幅 1 m、高さ 1 mの木製筐で前面と後面は開閉扉にして、被乾燥物の種類によつて扉の開閉を加減して溫度調節を行い、且表面溫度を特に低く保つ必要のある場合には、送風機によつて前後方向に通風する様にする。ランプは第2図に示す如く上段に 5 個、下段に 5 個を千鳥型に配置し、電力は合計 2.5KW である。乾燥器の内面をアルミ鍍金金属板で蔽うことは熱効率を上げる上に望ましい。

第2図　乾燥装置と赤外線ランプ配置図



乾燥器内の溫度は通風せぬ場合で、密閉時は約 60°C位、扉を開放すると約 40°C位である。被乾燥物は、丁度中段に細い竹で作つたすだれ状の枠を置きその上に拡げる様にし上下両面より加熱するのである。

3　試験とその結果

(A)　スルメイカの乾燥

(a)　試片の場合

先づ成るべく厚みの等しいスルメイカ数尾を選び、胴部より 3 cm平方の試片を10片切りとつて用意する。乾燥器の扉を開放しておいて1個のランプの眞下に対称的に配列し（ランプとの距離約30cm）その1個のみを点じ他は働作させず、且通風は行はない。斯の様な状態では試片の表面溫度は約 25°C 附近になつて居る。試片を10乃至 330分に亘つて乾燥し感度 100mgのバランスで重量を測定し、蒸発水分量対時間を点綴したものが第3図aである。乾燥速度としてはa曲線を微分したものを試片の單位面積当りにして求めた。單位は〔g/hr cm²〕をとつた。之がb曲線である。

(b)　全体の場合

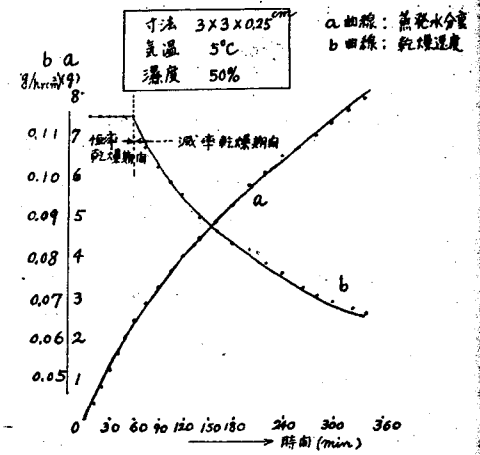
次に乾燥器に25尾のスルメイカ（内臓物をとり去り、開いたもの）を配置しランプ10個を全部点ずる扉は開放の状態で表面溫度は約 40°C 位になつて溫度が稍々高すぎるので送風機によつて通風を行い

表面溫度が約 25°C 位になる様に通風量を加減し約10時間乾燥を行うと含水率約25%（部分によつて乾燥に不均一を生ずる。胴部は20%位、脚部は乾燥し難い）で極めて美麗なスルメが出来る。この場合の蒸発水分量対時間曲線は第4図a曲線であり、乾燥速度としては表面積が計算出来ないので絶対値は分らぬので、蒸発水分量を時間に対して微分し仮に蒸発速度と名付けて参考の為に画いたのがb曲線である。

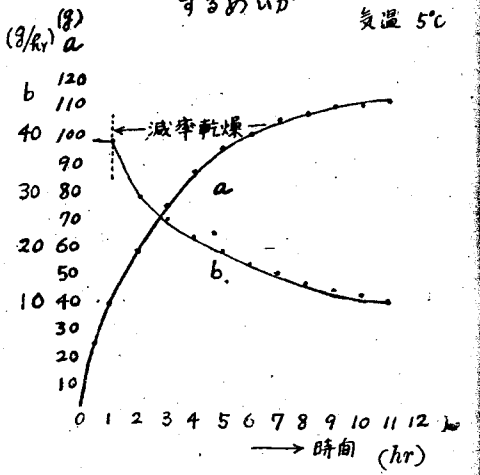
（B） 魚粕の乾燥

材料としては、鰯粕及び鮫粕を手でもみほごして使用した。含水率は夫々 48.4%及 74.8%位のものである。之を厚み 8mm の層にして 1 m² に拡げ、乾燥器の扉は開放し通風せずに乾燥したのが第5図及び第6図である。魚粕の乾燥に於いては 60°～70°C位の溫度上昇は品質に大きな影響がない様に思はれたので、出来るだけ安全溫度範囲内で溫度を上げたのである。1時間位で大体鰯は5%鮫は10%位迄に2時間で共に夫々 2.5%及び 4%の含水率迄に乾燥出来た。第5図及第6図のa曲線及b曲線は鰯と鮫の蒸発水分量と乾燥速度を示す。又c曲線は表面溫度を示す。

第3図 するめいか



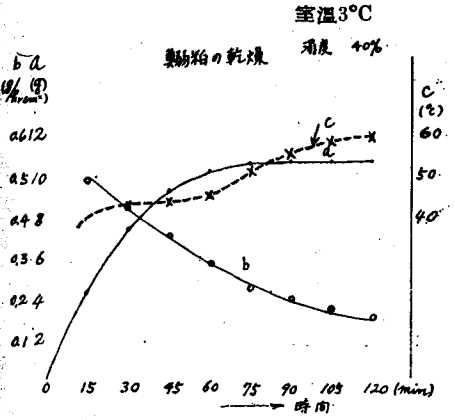
第4図 するめいか 湿度 50% 気温 5°C



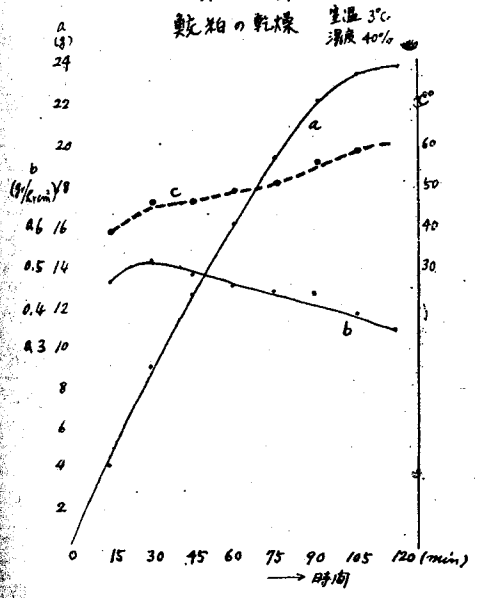
4 實驗結果の考察

スルメイカの如く含水率が大で而も乾燥時の溫度が比較的低く保たれねば品質の損はれ易いものは人工乾燥に苦労するのであるが、本実験に於いて見る如く赤外線乾燥の特徴はかなり生かされて居り表面溫度の低い割合に乾燥速度は比較的大で、然もある程度内部加熱を伴なつて居ることが内部拡散を促進せしめているものと考えられる。乾燥速度曲線から判る如く、この様な乾燥條件下では初めの一時間位が恒率乾燥期間で、この期間が乾燥に大きな役割をして居ることが分る。乾燥機構に関する詳細な測定結果に就いては次報告に譲る。一定條件にて短時間内に乾燥されるので完成された外観は極めて美麗である。

魚粕の場合はその組成上恒率乾燥期は明かでなく、減率乾燥第一期間が比較的長く、そのため乾燥速度を比較的大ならしめて居る。溫度上昇も余り神経質になる必要もなさそうなので本法には適した被乾燥物である。



第6図



5 結　　論

水産物乾燥への応用の可能性を見透すために、以上二三の例に就いて実験して見たが、技術的には相当の見透しを与える。勿論経済的観点に立てば他方法との比較も必要であり、又被乾燥物の種類に依つては本法のみに依存するより他方法との併用がより効果的なることも容易に考えることが出来る。それ等の問題に就いては各種被乾燥物の乾燥機構を夫々具体的に明かにすることと共に解決されるべき問題と考えられる。

終りに本学部井上教授の有益な御助言に対して厚く謝意を表する。

6 文　　献

(1) S. J. Eriedman : Ind. Eng. Chem. Janu., (1946)
國井　大藏：化学機械, Vol. 13. No. 4. (1949)

(水産料学研究所業績第53号)